



roclawska

# Politechnika Wroclawska

## PODSTAWY PROJEKTOWANIA I ODDZIAŁYWANIA NA KONSTRUKCJE BUDOWLANE WYKŁAD 9

Sprawdzanie bezpieczeństwa konstrukcji budowlanych  
metodą współczynników częściowych.

dr hab. inż. Łukasz SADOWSKI, prof. uczelni  
[lukasz.sadowski@pwr.edu.pl](mailto:lukasz.sadowski@pwr.edu.pl)

Politechnika Wroclawska

Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

C-7, pok. 712

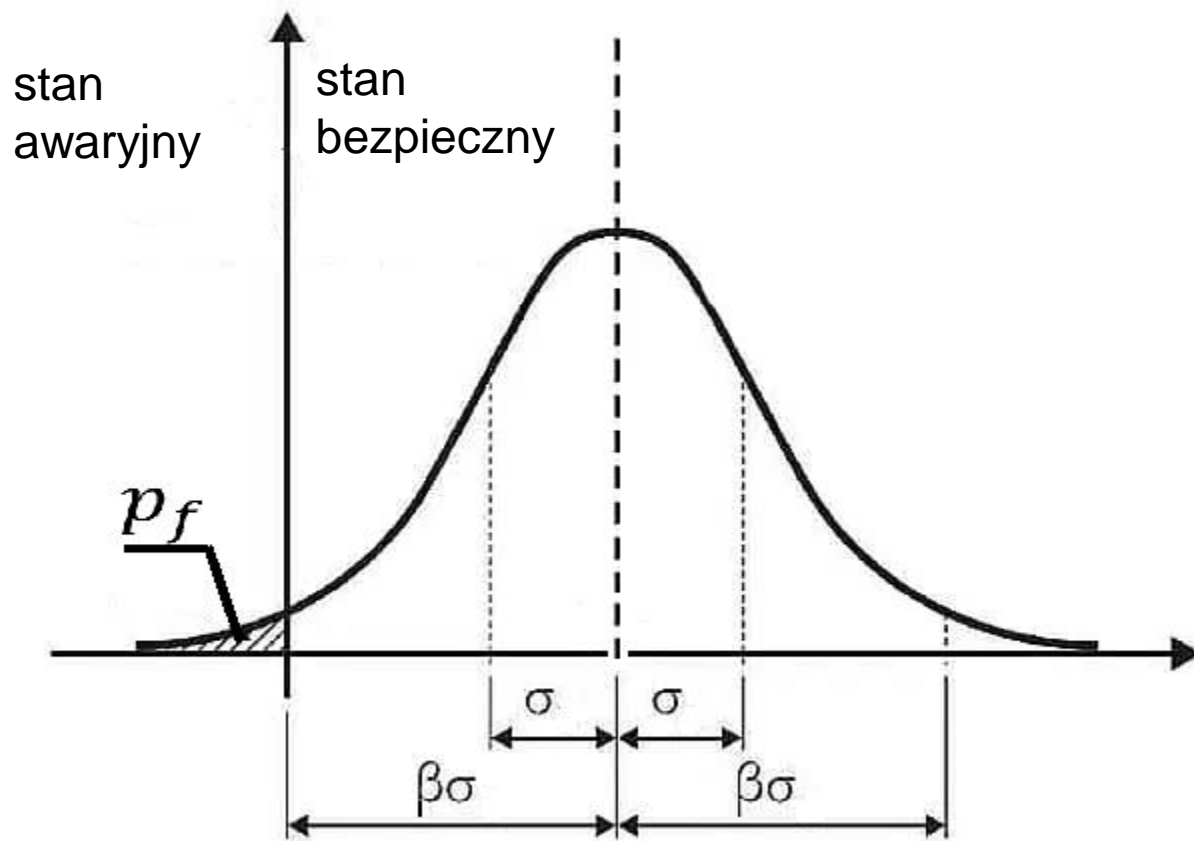


Będzie stało, będzie  
Pan zadowolony.  
Jest bezpiecznie.



Podstawową metodą oceny niezawodności konstrukcji wg. PN-EN 1990 jest metoda stanów granicznych i współczynników częściowych.

Miarą tej niezawodności jest wskaźnik, który jest odwrotnie proporcjonalny do prawdopodobieństwa wystąpienia awarii w konstrukcji  $p_f = \Phi(-\beta)$ .





Przy posługiwaniu się metodą współczynników częściowych należy wykazać, że we wszystkich sytuacjach obliczeniowych, żaden stan graniczny nie zostanie przekroczony.

Celowym może być ustalenie wartości obliczeniowych bezpośrednio. Należy pamiętać aby przyjmować wartości po bezpiecznej stronie.



Wartości obliczeniowe ustalane bezpośrednio na podstawie danych statystycznych powinny odpowiadać co najmniej temu samemu poziomowi niezawodności dla różnych stanów granicznych co wartości wyznaczone wykorzystując współczynniki częściowe.



**Stany graniczne** - stany po przekroczeniu, których konstrukcja nie spełnia stawianych jej kryteriów projektowych.

**Zmienna podstawowa** - element określonego zbioru zmiennych, reprezentujących wielkości fizyczne charakteryzujące oddziaływania i wpływy środowiska, wielkości geometryczne i właściwości materiału, łącznie z właściwościami gruntu.



**Wartość nominalna** - wartość ustalana w sposób niestatystyczny, np. na podstawie zebranych doświadczeń lub warunków fizycznych.

**Efekt oddziaływań (E)** - na element konstrukcji lub na całą konstrukcję

**Wartość charakterystyczna oddziaływania ( $F_k$ )** - podstawowa reprezentatywna wartość oddziaływania





**Wartość reprezentatywna oddziaływania ( $F_{rep}$ )** - wartość przyjmowana do sprawdzania stanu granicznego. Wartością reprezentatywną może być wartość charakterystyczna lub wartość towarzysząca.

**Wartość obliczeniowa oddziaływania ( $F_d$ )** - wartość uzyskana w wyniku pomnożenia wartości reprezentatywnej przez współczynnik częściowy  $\gamma_f$ .



**Wartość charakterystyczna ( $X_k$  lub  $R_k$ )** - wartość właściwości materiału lub wyrobu odpowiadająca założonemu prawdopodobieństwu nie przekroczenia w teoretycznie nieograniczonej serii prób. Zwykle odpowiada ona określonemu kwantylowi przyjętego rozkładu statystycznego określonej właściwości materiału lub wyrobu.



**Wartość obliczeniowa właściwości materiału lub wyrobu ( $X_d$  lub  $R_d$ ) - wartość uzyskana w wyniku podzielenia wartości charakterystycznej przez współczynnik częściowy  $\gamma_m$  lub  $\gamma_M$  lub w szczególnych okolicznościach, wyznaczona bezpośrednio.**



Wartość obliczeniowa:

$$F_d = \gamma_f F_{rep}, \quad \text{gdzie } F_{rep} = \psi F_k$$

$F_k$  – wartość charakterystyczna oddziaływania,

$F_{rep}$  – odpowiednia wartość reprezentatywna oddziaływania,

$\gamma_f$  - współczynnik częściowy dla oddziaływania, uwzględniający możliwość niekorzystnych odchyleń wartości oddziaływania od wartości reprezentatywnych,

$\psi$  – 1,0 lub  $\psi_0, \psi_1$  lub  $\psi_2$



Wartość obliczeniowa właściwości materiału lub wyrobu:

$$X_d = \eta * \left( \frac{X_k}{\gamma_m} \right)$$

$X_k$  – wartość charakterystyczna materiału lub wyrobu,

$\eta$  – wartość średnia współczynnika konwersji uwzględniającego (efekty objętości i skali, wilgotności i temperatury i inne istotne parametry)

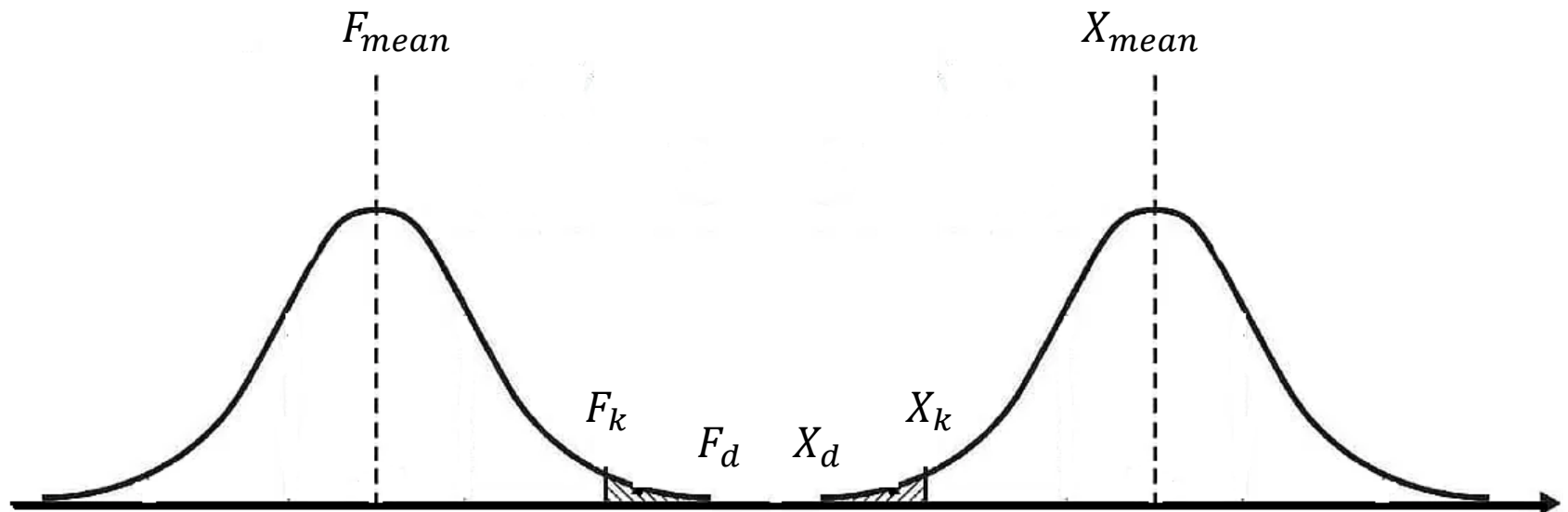
$\gamma_m$  - współczynnik częściowy dla właściwości materiału lub wyrobu,  
Uwzględniający niekorzystne odchyłki.



Bezpiecznie zaprojektowana konstrukcja jest wtedy gdy:

$$X_d \geq E_d$$

Bezpiecznie zaprojektowana konstrukcja.



Ryzyko wystąpienia awarii.

